

---

## Pengaruh Kekerasan *Front Top Roller* Terhadap Ketidakrataan Benang RTRTO60K Ne<sub>1</sub> 47.2's Di Mesin Spinning

Siti Maryatul Q<sup>1)</sup>, Yus Firdaus<sup>2)</sup>

Program Studi Teknik Industri, Universitas Islam Syekh Yusuf Tangerang  
Jl. Maulana Yusuf Tangerang 15118, telp. (021)55270611-5527063 fax. 021-5581068  
Email: <sup>1)</sup> [qjibtiyah@gmail.com](mailto:qjibtiyah@gmail.com), <sup>2)</sup> [myfirdaus@unis.ac.id](mailto:myfirdaus@unis.ac.id)

### Abstrak

Agar dihasilkan mutu benang yang baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan oleh perusahaan maupun konsumen, maka perlu adanya pengaturan dan penyetelan yang tepat di mesin spinning. Salah satu usaha yang dilakukan adalah dengan menentukan penggunaan rol peregang atas dengan kekerasan yang tepat sehingga mendapatkan mutu yang optimal mengenai ketidakrataan benang. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk meningkatkan mutu benang RTRTO60K agar menjadi lebih baik. Dalam melakukan pengamatan penulis menggunakan derajat kekerasan front top roller yang berbeda. Kekerasan front top roller tersebut dengan kekerasan 70, 75, 80 & 85° shore. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kuantitatif eksperimen kasual. Untuk mengolah data dari hasil percobaan yang dianalisis secara statistik menggunakan Anova (Analisis Of Varians) satu arah dengan empat perlakuan ( $t=4$ ) dan tiga replikasi ( $r=3$ ) maka terbentuk  $t \times r = 12$  plot. Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne<sub>1</sub> 47.2s yang sangat signifikan antara kekerasan front top roller 70°, 75°, 80° dan 85° shore atau terdapat pengaruh kekerasan front top roller terhadap ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne<sub>1</sub> 47.2s. Kekerasan front top roller 85° shore tidak dapat digunakan lagi sehubungan dengan tingginya nilai ketidakrataan (U%) benang dibanding kontrol (kekerasan front top roller 70° shore dengan nilai ketidakrataan (U%) yaitu 9.265 )

**Kata Kunci :** Ketidakrataan benang , Annova Satu Arah , Proses Spinning

### Abstract

In order to produce good yarn quality and in accordance with the specifications desired by the company and consumers, it is necessary to have proper settings and adjustments in the spinning machine. One of the efforts made is to determine the use of top stretcher rollers with appropriate hardness so as to obtain optimal quality regarding the unevenness of the yarn. The purpose of this research is to improve the quality of the RTRTO60K yarn to make it better. In making observations the author uses different degrees of hardness of the front top roller. The hardness of the front top roller is 70, 75, 80 & 85 ° shore hardness. In this study, the method used is quantitative casual experiments. To process data from the experimental results which were statistically analyzed using one-way ANOVA (Analysis of Variance) with four treatments ( $t = 4$ ) and three replications ( $r = 3$ ),  $t \times r = 12$  plots were formed. The experimental results show that there is a very significant difference in the unevenness (U%) of the RTRTO60K Ne<sub>1</sub> 47.2s yarn between the front top roller hardness of 70 °, 75 °, 80 ° and 85 ° shore or there is an effect of front top roller hardness on unevenness (U%) thread RTRTO60K Ne<sub>1</sub> 47.2s. The hardness of the front top roller at 85 ° shore can no longer be used due to the high value of the unevenness (U%) of the yarn compared to the control (the hardness of the top roller font is 70 ° shore with the unevenness value (U%) of 9,265)

**Keywords :** Yarn unevenness, One-Way Annova, Spinning Process

## I. PENDAHULUAN

Prospek industri tekstil dan produk tekstil (TPT) di Indonesia masih cerah. Ditandai dengan permintaan produk di pasar domestik yang masih tinggi dan menjadi andalan salah satu sektor industri manufaktur. Industri tekstil juga memiliki peran strategis dalam proses industrialisasi karena produk yang dihasilkan mulai dari serat sampai dengan barang konsumsi seperti pakaian mempunyai keterkaitan dengan sektor industri maupun sektor ekonomi lain di tanah air.

Dengan permintaan pasar yang besar di dalam negeri dan konsumsi TPT dunia yang terus meningkat, peluang Indonesia untuk memanfaatkan pasar dunia akan semakin meningkat apabila mampu menghasilkan produk dengan kualitas tinggi dan memenuhi pasokan secara cepat dan tepat. Untuk kualitas sendiri harus memenuhi syarat mutu benang yang meliputi nomor benang, antihan, kekuatan tarik/helai, ketidakrataan maksimum dan cacat produk maksimum. Dari beberapa syarat tersebut penulis tertarik pada mutu ketidakrataan benang, yang merupakan salah satu faktor yang sangat penting. Berdasarkan ketentuan PT. KUMATEX standar untuk ketidakrataan benang adalah 11,5% , namun dalam prosesnya masih saja ditemukan yang melebihi dari standar yang sudah ditentukan, agar bisa mendapat laba yang lebih banyak dan bersaing dengan produk lain di pasaran perlu adanya pemecahan atas permasalahan tersebut. Oleh arena itu dilakukan penelitian dengan judul *Pengaruh Kekerasan Front Top Roller Terhadap Ketidakrataan Benang RTRTO 60K Ne1 40,2's Pada Mesin Ring spinning*. Dari hasil penelitian tersebut diharapkan akan dapat digunakan untuk mengetahui faktor dari masalah ketidakrataan tersebut, sehingga produk yang dihasilkan akan memenuhi standar mutu yang seharusnya.

Banyaknya faktor yang dapat menyebabkan timbulnya masalah ketidakrataan benang, antara lain faktor – faktor yang berhubungan dengan bahan baku, operator, peralatan, dan mesin. Secara lebih rinci, faktor – faktor yang dapat diidentifikasi oleh penulis adalah sebagai berikut :

1. Mutu bahan baku
2. Kekerasan *Front Top Roller*
3. Pembebanan atau tekanan pada *top*

*roller*

4. Proses *Spinning*
5. Kondisi mesin

Dari faktor-faktor yang disebutkan di atas, faktor yang menjadi penyebab utama terjadinya ketidakrataan benang yang tidak sesuai dengan standar adalah faktor *setting* alat yang tidak tepat, yaitu pemakaian *front top roller* dengan kekerasan yang tidak sesuai. Percobaan dilakukan dengan tingkat kekerasan rol yang berbeda untuk mengetahui pengaruh *front top roller* terhadap ketidakrataan benang yang dihasilkan.

## II. Kajian Teori

### Tinjauan Terhadap Bahan Baku

Dalam proses pemintalan benang bahan baku yang digunakan adalah serat yang merupakan zat panjang tipis dan mudah dibentuk. Sebagai bahan baku tekstil, serat tekstil memegang peranan yang sangat penting, karena serat ini akan berpengaruh langsung terhadap proses pengolahan dan terhadap sifat bahan Tekstil jadinya. Sifat ini biasanya dipengaruhi oleh jenis asal serat, bentuk dan sifat yang dipakai.

Dilihat dari asal usul dan jenisnya, serat tekstil biasa diperoleh langsung dari serat — serat alam maupun serat — serat buatan. Serat alam adalah serat yang langsung diproduksi oleh alam , serat alam juga termasuk serat yang memiliki daya serap terhadap uap air yang cukup tinggi sedangkan serat buatan adalah serat yang diproduksi oleh manusia secara teknologi.

### Tinjauan Terhadap Proses Pemintalan

Menurut Shigeru Watanabe, (1980 : 83) dijelaskan bahwa pemintalan adalah istilah umum untuk suatu proses dimana sejumlah serat yang relative pendek disejajarkan sat sama lain dan dibentuk menjadi ukuran tertentu, lalu dipilin agar serat - seratnya tidak terlepas dan dengan demikian telah dihasilkan benang.

### Tinjauan Terhadap Top Roller dan Kekerasan Top roll

Rol peregang terdiri dari pasangan - pasangan rol bawah dan rol atas. Jumlah susunan rol peregang pada mesin ring

biasanya tiga pasang. Rol bawah terbuat dari baja yang dikeraskan pada seluruh permukaannya dan beralur halus pada bagian tempat jalannya serat untuk mendapatkan jepitan yang efektif. Ukuran diameter maupun alurnya lebih kecil dan halus dari pada rol peregang mesin roving. Rol atas dilapisi dengan bahan yang lebih lunak, misalnya kulit, gabus atau karet sintesis agar dapat memberikan jepitan yang lebih baik. Ukuran diameter rol atas tergantung dari jenis serat atau benang yang dihasilkan serta urutan kedudukan pada susunan pasangan rol peregang.

Menurut W. Klein (1987) berdasarkan bahan pelapisnya maka roll atas dibagi menjadi 2 macam, yaitu :

- a. Roll atas yang dilapisi kulit
  - b. Roll atas yang dilapisi bahan sintetik
- Tinjauan Terhadap Derajat Kekerasan Top Roller**

Menurut W. Klein (1987 - 5) Perbedaan derajat kekerasan dari pelapis rol atas depan dapat menyebabkan perubahan bidang jepit atau efek jepit antara rol atas dengan rol bawah. Dari perbedaan tersebut dapat langsung mempengaruhi sifat - sifat serat yang diproses pada pasangan rol - rol peregang di mesin ring *spinning*.

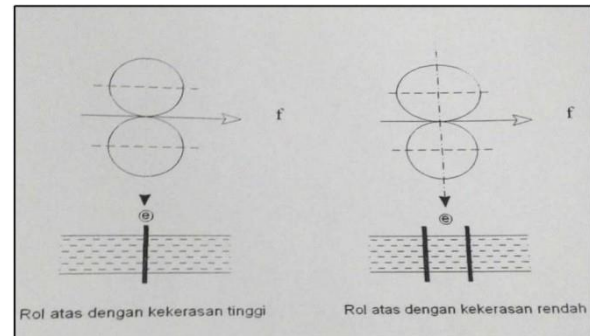
#### **Tinjauan Terhadap Ketidakrataan Benang**

Menurut Salura (1972 : 27) menjelaskan yang dimaksud ketidakrataan suatu bahan adalah tingkat yang memperhatikan penyimpangan berat persatuan panjang dari harga rata - rata. Ketidakrataan benang ditandai dengan tinggi atau rendahnya koefisien variasi, semakin tinggi koefisien variasi maka benang makin tidak rata.

Ketidakrataan pada benang dipengaruhi oleh faktor bahan baku, kondisi mesin, kondisi sekitarnya, penguasaan teknik dan teknologi tenaga kerjanya. **Hubungan Kekerasan front top roller dengan Ketidakrataan Benang**

Menurut W. Klein (1991 : 32), Derajat kekerasan ialah angka yang menunjukkan kekerasan suatu benda dalam satuan derajat, semakin besar derajat kekerasan suatu benda maka benda tersebut semakin keras. Dalam hal ini derajat kekerasan rol atas diukur dengan alat yang disebut shore hardness tester, dan tekan rol yang tinggi menyebabkan kompresi yang kuat dan memperluas bidang friksi secara bersamaan, tetapi hanya pada

sampai tekanan yang optimal. Sejak dimulainya pengaturan regangan, tekanan rol sudah siap mencapai tingkat yang optimal, tetapi tidak ada pengikatan lanjut dalam arah serat yang biasa diharapkan dari peningkatan tekanan rol. Top rol yang sangat keras seperti terbuat dari logam member tekanan yang sangat tinggi di tengah jarak titik jepit seperti pada gambar dibawah ini.



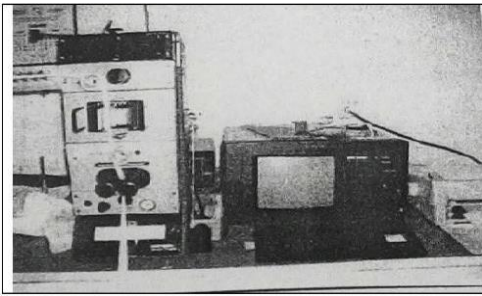
**Gambar 1.** Pengaruh kekerasan pada efek titik jepit

Keterangan Gambar: e = Bidang jepit (efek jepitan) f = serat benang)

#### **Pengujian Kerataan Benang**

Beberapa macam alat dapat dipakai untuk mengukur kerataan benang. Diantaranya adalah alat - alat buatan Zellweger Uster, Brus dan Fielden Walker, semuanya menggunakan system capacitance, sedang lainnya Pacific tester dan Saco Lowell menggunakan system mekanik. Dari macam - macam alat tersebut, alat Uster Evennes Tester paling populer sekarang ini terutama untuk pengukuran - pengukuran kerataan hasil - hasil proses dalam pemintalan kapas atau serat staple sintesis.

Uster Evennes Tester salah satu alat yang menggunakan system capacitance, dibuat oleh Zellweger Company dikota Uster Switzerland. Alat ini terdiri dari : Evennes tester (GGP), merupakan alat induk yang dilengkapi dengan Recorder (Reg GGP), untuk mencatat grafik ketidakrataan bahan Integrator (ITG), yang mencatat langsung harga - harga ketidakrataan U% atau CV% Spectrograph (SPG) dan recordernya (Reg. SPG), yang mencatat periodicity dari bahan yang diuji dan Imperfection Indicator (IP), yang dapat mencatat banyaknya nep bagian benang yang tebal atau yang tipis setiap panjang tertentu.



**GAMBAR: 2.** Uster Evennes Tester

Sumber : Uster Zelweger, (1961 : 202), Uster Manual of Evennes Testing, Part 1 dan Part 2

### Tinjauan Terhadap Mesin *spinning*

Menurut Shigeru Watanabe, ( 1980 ) tujuan dari mesin ring *spinning* adalah menarik roving atau sliver hingga ukuran yang diinginkan dan untuk memberikan pilihan yang tepat untuk mendapatkan kekuatan yang diinginkan. Fungsi utama mesin ring *spinning* adalah penarikan, memilin, dan copping ( penggulungan ).

### III. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan adalah kuantitatif, eksperimen, kausal, dimana perlakuan disusun dengan menggunakan desain penelitian anova satu arah. Alasan dipilihnya anova yaitu:

- Memudahkan analisis atas beberapa kelompok sampel yang berbeda dengan resiko kesalahan kecil.
- Mengetahui signifikansi perbedaan rata - rata antara kelompok sampel yang satu dengan yang lain.
- Anova relative mudah dimodifikasi

Desain eksperimen ditentukan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL), treatment (t) = 4 , repikasi (r) = 3, maka terbentuk t x r = 4 x 3 = 12 plot.

**TABEL1.** Desain penelitian mono faktor

Reflikasi (r)	Perlakuan (t)			
	Tingkat kekerasan			
	I	II	III	IV
1	01 <sub>x11</sub>	04 <sub>x21</sub>	07 <sub>x31</sub>	10 <sub>x41</sub>
2	02 <sub>x12</sub>	05 <sub>x22</sub>	08 <sub>x32</sub>	11 <sub>x42</sub>
3	03 <sub>x13</sub>	06 <sub>x23</sub>	09 <sub>x33</sub>	12 <sub>x43</sub>

*top roller* 70o, 75o, 80o, dan 85o melalui uji hipotesis dengan menggunakan metode anova satu arah (mono faktor) dengan desain sebagai berikut :

**TABEL 2.** Data hasil pengujian ketidakrataan (u%) faktor tunggal ral, t=4, r=3 (Satuan: U%)

Replikasi (r)	Perlakuan (t)			
	Tingkat Kekerasan <i>front top roller</i>			
	70 <sup>0</sup>	75 <sup>0</sup>	80 <sup>0</sup>	85 <sup>0</sup>
1	9.263	9.431	9.613	9.999
2	9.293	9.402	9.649	9.786
3	9.240	9.445	9.624	9.743

Keterangan :

- X11, X12, X13 = Kekerasan *front top roller* Idengan replikasi 1,2,3
- X21, X22, X23 = Kekerasan *front top roller* II dengan replikasi 1,2,3
- X31, X32, X33 = Kekerasan *front top roller* III dengan replikasi 1,2,3
- X41, X42, X43 = Kekerasan *front top roller* IV dengan replikasi 1,2,3

Perlakuan kontrol dalam eksperimen ini adalah kekerasan *front top roller* 75 shore, yaitu kekerasan *front top roller* yang rutin digunakan dalam memproduksi benang RTRTO di PT Kumatex. Penelitian dilakukan dengan memberikan perlakuan kekerasan *front top roller* pada taraf kekerasan 70° Shore, 75° Shore, 80° Shore dan 85° Shore.

Model Hipotetik

Model hipotetik dari penelitian ini adalah model satu arah, yaitu mencari pengaruh variable bebas (X) kekerasan *front top roller* terhadap variable terikat (Y) ketidakrataan (U%) benang digambarkan sebagai berikut :



X = kekerasan *front top roller*  
Y = Ketidakrataan Benang

#### IV. Pembahasan

Data primer diperoleh dari hasil pengujian di pabrik pemintalan yang meliputi observasi ketidakrataan (U%) benang RTRTO 60K Ne1 47.2's. Kemudian dilakukan analisis statistik untuk mengetahui apakah ada perbedaan kekerasan *front*

**TABEL 3.** Variabel respon ketidakrataan benang (u%) dengan empat taraf kekerasan *front top roller* (satuan : u%)

Replikasi (r)	Perlakuan (t)				Jumlah (T.i) Rata-rata
	70°	75°	80°	85°	
1	9.263	9.431	9.613	9.999	38.057
2	9.293	9.402	9.649	9.786	38.130
3	9.240	9.445	9.624	9.743	38.052
Jumlah (T.i)	27.796	28.278	28.886	29.528	114.488
Rata-rata	9.265	9.426	9.629	9.843	38.163

Daerah Kritis (DK) Derajat bebas (Db) :

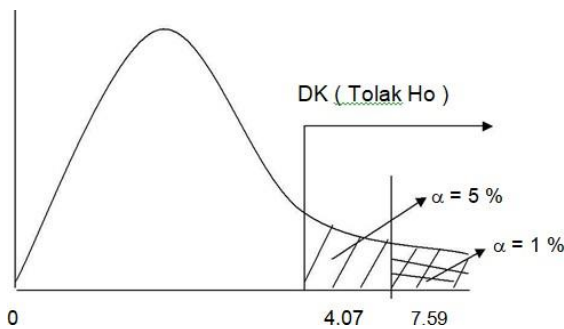
$$Db \text{ Perlakuan} = (t-1) = (4-1) = 3 \text{ Db}$$

$$\text{Galat} = t (r-1) = 4 (3-1) = 8$$

Maka dari tabel F halaman 58 didapat :

$$F_{3 \ 8} (0.05) = 4.07$$

$$F_{3 \ 8} (0.01) = 7.59$$



**GAMBAR 3.** Daerah Kritis **Tabel 4.** Analisis ragam ketidakrataan (u%) benang rtrto60k

Keterangan :

\* = Beda Nyata

\*\* = Beda Sangat Nyata

Pembahasan hasil pengujian ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s. Dari hasil analisis anova satu arah dengan empat perlakuan

serta uji beda rata - rata menggunakan metode New Duncan maka dapat diuraikan berdasarkan teori dan rumusan. Seperti yang tampak pada grafik antara kekerasan *front top roler* terhadap ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s dibawah ini.

#### 1) Kesimpulan Analisis

Nilai  $F_h = 37.581 > F_t (0.01) = 7.59$  (Fh jatuh di daerah kritis  $\alpha = 1\%$ ), hal ini berarti cukup kuat bukti untuk menolak  $H_0$ . Dari analisis ragam diatas dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s yang sangat signifikan antara kekerasan *front top roller* 70°, 75°, 80° dan 85°. Dengan kata lain terdapat pengaruh kekerasan *front top roller* yang sangat nyata terhadap ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s

#### 2) Uji Beda Rata - Rata

Uji beda rata - rata ( *New Multiple Comparisons Metode Duncan* ). Karena terdapat pengaruh perbedaan yang sangat nyata pada factor perlakuan, maka perlu dilakukan uji beda rata

- rata menurut metode New Duncan terhadap faktor perlakuan kekerasan *front top roller*.

$$LSR(0.05) = 3.26 \sqrt{0.023} = 0.075$$

Kekerasan	70°	75°	80°	85°
Ketidakrataan	9.265	9.426	9.629	9.843

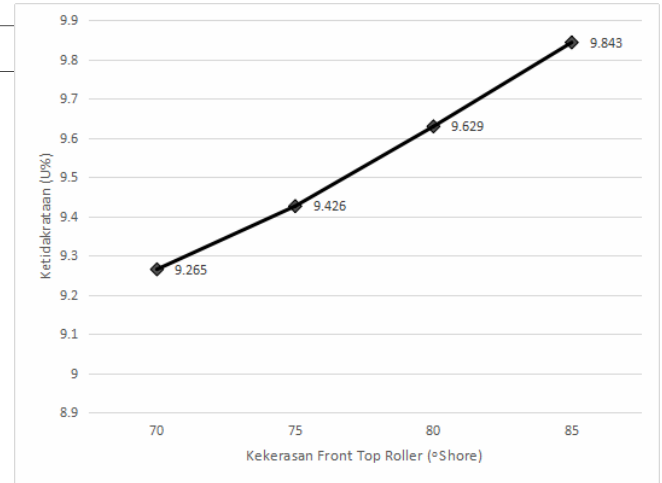
**Tabel 5.** Urut - urutan nilai rata - rata perlakuan

Ini berarti bahwa pemakaian kekerasan *front top roller* 70° dapat dipilih untuk direkomendasikan. Sedangkan kekerasan *front top roller* 75°, 80° dan 85° terdapat perbedaan yang signifikan dan memiliki ketidakrataan (U%) yang lebih tinggi dari pada kekerasan *front top roller* 70°.

$KK = 0.18\% < 10\%$ , berarti heterogenitas terhadap kondisi percobaan rendah, sehingga derajat ketelitiannya tinggi dalam mendeteksi pengaruh kekerasan *front top roller* terhadap ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s. Dengan demikian uji F (Anova) dapat diandalkan.



Sumber	Rag am	Db	JK	KT	Fh	F.Tab	
						0.05	0.01
Perlakuan	3		0.564	0.188	37.581**	4.07	7.59
Galat	8		0.04	0.005			
Total	11		0.604	0.193			



**Gambar 4.** Hubungan kekerasan *front top roller* dengan ketidakrataan benang RTRTO60K Ne1 47.2s

Dari garfik diatas terlihat bahwa semakin tinggi kekerasan *front top roller* menimbulkan ketidakrataan benang yang semakin tinggi hal ini menunjukkan hubungan yang positif antara kekerasan *front top roller* dengan ketidakrataan benang. Kekerasan *front top roller* 70° Shore merupakan kekerasan yang optimal karena menghasilkan ketidakrataan terendah yaitu 9.265 U% hal ini disebabkan pengontrolan serat lebih optimum yang dikarenakan titik jepit *front top roller* dengan kekerasan yang rendah membentuk efek penjepitan yang kokoh mengakibatkan kecepatan serat saat peregangan mengikuti kecepatan rol didepannya kearah sejajar sumbu benang sehingga benang menjadi lebih rata.

Dari hasil pengujian dan analisis statistik dengan menggunakan metode anova satu jalur atau mono faktor serta menggunakan uji lanjut LSR dengan kontrol diatas bahwa dapat menghasilkan produk benang dengan ketidakrataan bennag paling rendah sehingga kekerasan *front top roller* yang selma ini dijadikan kontrol dapat diganti atau diresetting pada kekerasan *front top roller* 70° shore.

Tegasnya kekerasan *front top roler* 85° shore yang selama ini jadi kontrol secara nyata menghasilkan ketidakrataan benang (U%) lebih tinggi dibandingkan dengan kekerasan *front top roller* 70° shore dijadikan kontrol. Dengan demikian kekerasan *front top roller* 85° shore tidak dapat digunakan lagi karena

memiliki ketidakrataan (U%) yang lebih tinggi.

Agar benang dapat di ekspor , benang diuji dengan standar ISO 16549-Tekstil-Ketidakrataan Benang Tekstil-Kapasitansi Metode.

## V. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan yang dilakukan di PT Kumatex di departemen *spinning* terhadap hasil pengujian ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s dari penggunaan rol atas dengan derajat kekerasan 70°, 75°, 80° dan 85° di mesin *spinning* telah mendapatkan hasil yang diharapkan oleh peneliti dalam eksperimen yang dilakukan dengan empat perlakuan dengan pengulangan sebanyak tiga kali dengan metode anova satu arah (mono faktor) terdapat perbedaan ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s sehingga dapat disimpulkan terbukti, bahwa :

- Terdapat perbedaan ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s yang sangat signifikan antara kekerasan *front top roller* 70°, 75°, 80° dan 85° shore atau terdapat pengaruh kekerasan *front top roller* terhadap ketidakrataan (U%) benang RTRTO60K Ne1 47.2s.
- Kekerasan *front top roller* 85° shore tidak dapat digunakan lagi sehubungan dengan tingginya nilai ketidakrataan (U%)

benang dibanding kontrol (kekerasan font top roller 70° shore dengan ilai ketidakrataan(U%) yaitu 9.265)

- c. Nilai ketidakrataan yang terendah yaitu 9.265 U% didapat dari kekerasan *front top roller* 70° shore sehingga ukuran kekerasan *front top roller* dapat direkomendasikan untuk dijadikan kontrol.

Daftar Pustaka

- Salura, (1990). *Teknologi pembuatan serat*. Tangerang : Fakultas teknik unis, 1990.
- W. Klein. A Pratical Guide To Spinning. Watanabe, Shigeru dkk, (2000), Teknologi Tekstil, Penerbit Jambatan, Jakarta
- W. Klein. (1991).Technology of Short Staple Spinning. London : the textile institute.
- Hovmand, S. (1995). Fluidized Bed Drying. In Mujumdar, A.S. (Ed.) *Handbook of Industrial Drying* (pp.195-248). 2nd Ed. New York: Marcel Dekker.